VITAMINA C EM FRUTOS

Resumo dos estudos realizados na Esc. Sup. Agr. "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, por J. LEME JR. (*) J. T. AMARAL GURGEL (*) F. PIMENTEL GOMES (*) E. MALAVOLTA (*) J. SOUBIHE SOBRINHO (**) H. W. S. MONTENEGRO (*)

1. Revisão dos trabalhos.

1.1. O primeiro trabalho realizado foi o de Leme Jr. (1951) que dosou vitamina C em 33 espécies de frutas brasileiras e exóticas observando que o araçá do Amazonas (*Briota acida* Berg.), o caraguatá (*Bromelia antiacantha* Bertol.) e a bilva (*Aegle marmelos,* Pers.) são tão ricos em vitamina C quanto as laranjas doces; contêm até 100 mg por 100 g sendo, entretanto, pouco conhecidos como fontes dessa vitamina. O Autor dá ênfase especial à abéria (*Aberia caffra,* Hook) que contem até 300 mg/100 g. e à cereja das Antilhas (*Malpighia glabra,* L.) que revelou de 560 a 1490 mg/100 g. Ficou estabelecido que: as frutas verdes de cerejeira das Antilhas são mais ricas que as maduras e tanto mais ricas quanto menores; a riqueza está na proporção da superficie externa por unidade de peso e enfim, que existem árvores cujas frutas são mais ricas que as de suas congêneres, o que indica a possibilidade de se obter, por seleção, plantas mais ricas em ácido ascórbico. É interessante notar que as geléias de cereja das Antilhas elaboradas pelo Autor conservam parte apreciável do conteúdo original de vitamina C: 575 mg no fim de um mês e 375 mg no fim de um ano.

1.2. Para facilitar as análises, o método fotocolorimétrico de dosagem foi modificado (LEME JR. e MALAVOLTA, 1950), sendo feita sua adaptação para o "EEL portable colorimeter"; trata-se de um pe-

---

(*) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", U. S. P.
(**) Instituto Agronomico do E. de S. Paulo, Campinas, S.P.

SciELO/JBRJ

queno colorímetro com uma única célula fotoelétrica, barato, de operação fácil e que já está largamente difundido em laboratórios do país. Introduziu-se para proteção da vitamina durante a extração e a dosagem o ácido oxálico a quatro por mil, em substituição ao ácido metafosfórico a três por cento, que era o protetor usado comumente. Os resultados obtidos foram bastante satisfatórios e suficientemente reprodutíveis para permitir o uso duma equação de regressão para calcular o teor de vitamina C no extrato.

1.3, 1.4 e 1.5. A goiabeira (*Psidium guajava*, L.) mereceu atenção especial por causa dos trabalhos genéticos de melhoramento dessa mirtácea que estão sendo feitos na "Luiz de Queiroz" (SOUBIHE SOBR°, 1951). Em um trabalho preliminar (MALAVOLTA e SOUBIHE SOBR°, 1951) verificou-se: a variação no teor em algumas variedades (76 a 144 mg/100 g); a influência do gráu de maturação (máximo nos frutos "de vez"); a variação nas diversas partes do fruto, notando-se que a casca possui mais ácido ascórbico do que a polpa e esta mais que a parte interna, sendo estabelecida a proporção aproximada de 9:4:1; aparentemente não há nenhuma relação entre a cor do fruto e o conteúdo de vitamina. A seguir (GURGEL et al., 1951), foi estudada estatìsticamente com detalhe, a amostragem em goiaba concluindo-se que: dos diversos tipos de amostragem tentados — fruto todo, parte do fruto todo picado, secção transversal, secção longitudinal — a que dá resultados mais dignos de confiança é a metade transversal do fruto; a extração deve ser feita no liquidificador; há variação significativa no teor de vitamina de um mesmo fruto em função da iluminação recebida, sendo as partes expostas ao sol as mais ricas. Análises sucessivas de goiabas conservadas em geladeira mostraram um decréscimo gradual no teor de ácido ascórbico, que fica mais ou menos estável depois de 96 hrs. (23% do teor inicial); o fenômeno obedece à equação de Mitscherlich modificada (PIMENTEL GOMES et al., 1951):

$$y = 26{,}33\ [1 + 10 - 0{,}01377\ (x + 47{,}70)]$$

onde 26,33 mg/100 g é o conteúdo para que tendem os valores observados com o correr do tempo, x é o tempo em horas e y o teor de vitamina esperado num tempo x.

1.6. A cereja das Antilhas está sendo agora estudada mais profundamente para verificar a influência da árvore, tamanho da fruta, estado de maturação, iluminação, época do ano, conservação, etc., no

cm 1 2 3 4 SciELO/JBRJ 10 11 12 13 14

teor de vitamina tendo já sido encontrado o valor 3000 mg/100 g nos frutos verdes (LEME JR. e MALAVOLTA, 1951-1952).

1.7. Trabalhos preliminares (LEME JR. et al., 1951) com laranjeira (*Citrus sinensis*) mostraram que: há variação acentuada nas diversas variedades brasileiras de laranja dôce; a influência do cavalo sôbre o teor de vitamina C do cavaleiro é significativa; há também influência significativa do gráu de maturação sôbre o teor de ácido ascórbico.

1.8. Num estudo sistemático da riqueza de vitamina C em frutos de plantas da família *Myrtaceae* foi encontrado em "cabeludinha" (*Eugenia tomentosa* Camb.) o teor mais alto de ácido ascórbico para frutos nacionais: 1428 mg/100 g no fruto verde e 941 no fruto maduro (MALAVOLTA et al., 1951). Quanto à distribuição da vitamina nas diversas partes do fruto verificou-se que a polpa sem as sementes — a qual representa mais de 50% do peso do fruto — possui 1735 mg/100 g enquanto a casca contem 787 mg.

2. Abstract.

This paper summarizes the results of several works on the ascorbic acid content of Brazilian and exotic fruits carried out in Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" of the University of São Paulo, Brazil.

The first contribution reported (LEME JR., 1951) deals with the vitamin C content in 33 species of Brazilian and foreigner fruits being particular emphasis given to *Aberia caffra*, Hook, which showed to have 300 mgm/100 gm and to the West India cherry, (*Malpighia glabra*, L.) which revealed 560 to 1,490 mgm/100 gm.

To make the analyses easier the photocolorimetric method was modified (LEME JR. and MALAVOLTA, 1950); the adaptation was made for the "EEL portable colorimeter"; the metaphosphoric acid commonly used as protective agent was substituted successfully by 0,4 per cent oxalic acid.

Guajava fruits (*Psidium guajava* L.) received especial attention thanks to the genetic improvement program developped presently in the "Luiz de Queiroz" (SOUBIHE SOBR°, 1951). Preliminarly the following points were studied (MALAVOLTA and SOUBIHE SOBR°, 1951): the flutuation in the ascorbic acid content of several varieties (the maximum value so far found was 144 mgm/100 gm); the influence

of the degree of maturity (maximum values in small green fruits); the influence of the fruit portion taken for analysis (maximum values in the skin and minimum ones in the inner flesh); the influence of fruit color: the authors were unable to register any influence of such kind. In another paper (GURGEL et al., 1950) was estatistically studied the sampling technique for guajava: the transversal moiety of the fruit must be used as most suitable sample; the vitamin should be extracted in the waring blendor; the fruits portion receiving more sunlight are the richest ones. When guajava fruits are stored in a refrigerator in the end of a 4 days period the ascorbic acid content is guadually lowered to only 23 per cent of the original amount; the phenomenon of vitamin loss can be accurately followed with the aid of Mitscherlich's equation slightly modified (PIMENTEL GOMES et al., 1951).

West India cherry is now being reinvestigated in order to fix up the influence of seedling, size of fruit, degree of maturity, storage, etc.; values as high as 3,000 mgm/100 gm have been reported (LEME JR. and MALAVOLTA, 1951-52).

Preliminary studies on citrus (LEME JR. et al., 1951) revealed significant influences of time of sampling and of the rootstock on the vitamin C content.

"Cabeludinha" (*Eugenia tomentosa* Camb.) *Myrtaceae,* showed the highest ascorbic acid content so far registered in Brazilian fruits: 1,428 mgm/100 gm in small green fruits and 941 mgm/100 gm in ripen ones (MALAVOLTA et al., 1951).

REFERÊNCIAS

AMARAL GURGEL, J. T. et al. 1951. An. E. S. A. "Luiz de Queiroz" (Piracicaba) 8. (Em impressão).

LEME JUNIOR, JORGE. 1950. VIII Cong. Int. des Industr. Agric. (Bruxelles, 1950). Rapports, vol. 1: 503-504.

LEME JR., J. e E. MALAVOLTA. 1950. An. E. S. A. "Luiz de Queiroz" (Piracicaba) 7: 115-129.

LEME JR., J. et al. 1951. An. E. S. A. "Luiz de Queiroz" (Piracicaba) 8. (Em impressão).

LEME JR., J. e E. MALAVOLTA. 1951. Em andamento.

MALAVOLTA, E. et al. 1951. Rev. de Agricultura (Piracicaba) (Em impressão).

MALAVOLTA, E. e J. SOUBIHE SOBR°. 1951. Rev. de Agricultura (Piracicaba). (Em impressão).

PIMENTEL GOMES, G. et al. 1951. O Hospital, Out. de 1951: 589-593.

SOUBIHE SOBR°. JOSÉ. 1951. Tese (Piracicaba).

SciELO/JBRJ